

## ABSTRACT

Flat Plate Collectors (FPC) is widely used for domestic hot-water, space heating/drying and for applications requiring fluid temperature less than 100°C. The absorber plate of the FPC transfers solar energy to liquid flowing in the tubes. The flow can take place due to thermosyphon effect or by forced convection. However, certain energy absorbed by the plate is lost to atmosphere due to higher temperature of the plate. The collector efficiency is dependent on the temperature of the plate which in turn is dependent on the nature of flow of fluid inside the tube, solar insolation, ambient temperature, top loss coefficient, the emissivity of the plate and glass cover, slope, etc. The objective of the present work is to determine the influence of the emissivity of the absorber surface, ambient temperature, spacing between the glass cover and the absorber surface on efficiency of flat plate collector. The influence of operating parameters on flat plate collector is numerically studied. Methods to reduce the losses and compare with the performance of evacuated tube collector (ETC) are proposed by using FORTRAN software. Related equations from previous researcher have been included in the FORTRAN coding to get the data. The influence of the emissivity of the absorber surface, ambient temperature, spacing between absorber plate and the glass cover on convection heat transfer coefficient, the overall top loss coefficient are theoretically estimated. The overall top loss coefficient on the flat plate collector is also theoretically determined. It can be observed that the top loss coefficient for the flat plate collector where is between  $2.59 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  until  $3.87 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  while for the evacuated tube collector is  $0.7 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  until  $1.04 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , when the plate temperature is 300K until 350K.

## ABSTRAK

Pengumpul plat mendatar (FPC) digunakan secara meluas untuk pemanasan air domestik, pemanasan ruang / pengeringan dan untuk aplikasi yang memerlukan suhu bendalir kurang dari 100°C. Plat penyerap dari FPC memindahkan tenaga matahari kepada cecair yang mengalir dalam tiub. Aliran boleh berlaku kerana kesan thermosyphon atau dengan konveksi paksa. Namun, tenaga tertentu diserap oleh plat hilang ke atmosfera kerana suhu yang lebih tinggi dari plat. Kecekapan pengumpul bergantung pada suhu plat yang dalam bentuk bergantung pada sifat dari aliran bendalir di dalam tiub, sinaran matahari, suhu persekitaran, kerugian atas pekali, yang nisbah daripada tenaga radiasi (panas) meninggalkan (yang dipancarkan oleh) permukaan untuk yang dari hitam permukaan penyerap penutup kaca dan plat, kecerunan, dan lain-lain Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nisbah daripada tenaga radiasi (panas) meninggalkan (yang dipancarkan oleh) permukaan untuk yang dari hitam permukaan penyerap permukaan penyerap, suhu persekitaran, jarak antara penutup kaca dan permukaan penyerap pada kecekapan dari pengumpul plat datar. Pengaruh parameter operasi pada pengumpul plat datar adalah berangka dipelajari. Kaedah untuk mengurangkan kerugian dan membandingkan dengan prestasi pengumpul tabung dievakuasi (ETC) yang dicadangkan dengan menggunakan perisian FORTRAN. Persamaan berkaitan dari kajian sebelum ini telah dimasukkan ke dalam kod FORTRAN bagi mendapatkan data. Pengaruh nisbah daripada tenaga radiasi (panas) meninggalkan (yang dipancarkan oleh) permukaan untuk yang dari hitam permukaan penyerap, suhu persekitaran, jarak antara plat penyerap dan kaca penutup pada pekali perpindahan haba mencapah, kerugian atas keseluruhan pekali secara teori dijangka. Kerugian atas pekali keseluruhan pada pengumpul plat mendatar juga secara teori telah ditetapkan. Hal ini dapat diamati bahawa kerugian atas pekali untuk pengumpul plat mendatar di mana adalah antara  $2.59 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  hingga  $3.87 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  sedangkan untuk pengumpul tabung dievakuasi adalah  $0.7 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  hingga  $1.04 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , ketika suhu plat 300K sampai 350K.